

## ELECTROPHORETIC DISPLAY DEVICE

**Publication number:** JP9211499

**Publication date:** 1997-08-15

**Inventor:** YAMAGUCHI HAJIME; KAWADA YASUSHI; MORI YASUSHI

**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

**Classification:**

- international: **G02F1/167; G09F9/37; G02F1/01; G09F9/37; (IPC1-7): G02F1/167; G09F9/37**

- european:

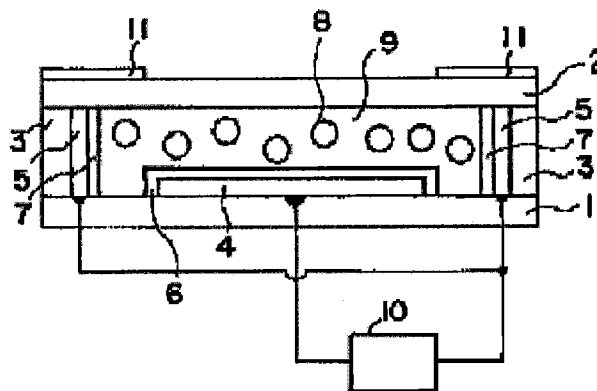
**Application number:** JP19960014408 19960130

**Priority number(s):** JP19960014408 19960130

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP9211499

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable the compatibility of a high contrast with brightness without the intrusion and adsorption of dyestuff materials into electrophoretic particles or transparent electrodes, etc., by using colorless fluid without contg. the dyestuff material as fluid dispersed with the electrophoretic particles and allowing members exclusive of the fluid to bear the contrast color with the electrophoretic particles. **SOLUTION:** This electrophoretic display device has a dispersion layer consisting of the electrophoretic particles 8 having a certain color and the transparent fluid 9 and this dispersion layer is held in the space held by a first substrate 1, a second substrate 2 and a spacer substrate 3 for supporting and sealing the two substrates. The dispersion layer side surface of the first substrate 1 is provided with a first electrode 4 and a second electrode 5 is arranged along the spacer substrate 3. The surface of the second substrate 2 on the side opposite to the dispersion layer is provided with a shielding layer 11 capable of sufficiently concealing the spacer substrate 3 and the second electrode 5. The contrast ratio of the electrophoretic particles 8 is born by at least one member of the dielectric layer 6 coating the first electrode 4, the first electrode 4 and the first substrate 1.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**RESULT LIST**

1 result found in the Worldwide database for:

**jp9211499** (priority or application number or publication number)

(Results are sorted by date of upload in database)

**1 ELECTROPHORETIC DISPLAY DEVICE**

**Inventor:** YAMAGUCHI HAJIME; KAWADA YASUSHI;

**Applicant:** TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO

(+1)

**EC:**

**IPC:** *G02F1/167; G09F9/37; G02F1/01* (+3)

**Publication info:** **JP9211499** - 1997-08-15

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-211449

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 3 0		G 0 2 F 1/1335	5 3 0
	1/13	5 0 5		1/13 5 0 5
G 0 3 B 21/00			G 0 3 B 21/00	D
G 0 9 F 9/00	3 6 0		G 0 9 F 9/00	3 6 0 K
H 0 4 N 9/30			H 0 4 N 9/30	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-21057

(22) 出願日 平成8年(1996)2月7日

(71) 出願人 000006611

株式会社富士通ゼネラル

神奈川県川崎市高津区末長1116番地

(72) 発明者 高内 龍治

川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士

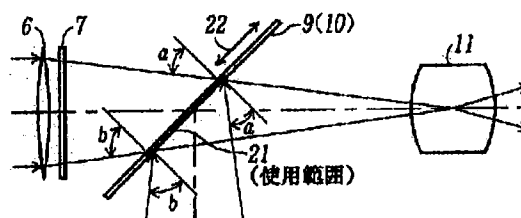
通ゼネラル内

(54) 【発明の名称】 液晶プロジェクト装置

(57) 【要約】

【課題】 ダイクロイックミラーのカットオフ波長のばらつき許容値を緩めてもダイナミックレンジおよび明るさを下げずに画像の色を調整できるようにし、ダイクロイックミラーのコストを低減する。

【解決手段】 コンデンサレンズ6からの光の焦点が投影レンズ11付近に設定された場合、ダイクロイックミラー9(10)への透過光および反射光の入射角は左側a(図の上方)が右側b(下方)より小さくなり、カットオフ波長に差が生じる。そこで、ダイクロイックミラー9のカットオフ波長を左から右(上方から下方)に連続的に傾斜(変化)させ、この傾斜を使用(光路)範囲21の外方に同じ傾斜度で延長すると共に外形を矢印22の方向に伸長し、ダイクロイックミラーを矢印22の方向に移動させ、最適なカットオフ波長の部分を使用するようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 白色光源からの光をダイクロイックミラーを介して赤、緑および青の各色の光に分解し、コンデンサレンズを介して各色用の液晶パネルをそれぞれ照射し、各液晶パネルよりの出射光をダイクロイックミラーによる色合成光学系で合成し、投写レンズを介してスクリーンに投写するものにおいて、前記色合成光学系に配設されるダイクロイックミラーのカットオフ波長を連続的に変化させて形成し、カットオフ波長を連続的に変化させた方向にダイクロイックミラーを移動させ、透過光および反射光のカットオフ波長を選択するようにし、スクリーンに投写される画像の色むらを補正するようにした液晶プロジェクタ装置。

【請求項2】 前記ダイクロイックミラーは、透過光の入射角の小さい側のカットオフ波長を長くし、透過光の入射角の大きい側のカットオフ波長を短くしたものである請求項1記載の液晶プロジェクタ装置。

【請求項3】 前記ダイクロイックミラーは、透過光の光軸および反射光の光軸を通る面に沿う方向にカットオフ波長を連続的に変化させて形成したものである請求項1または請求項2記載の液晶プロジェクタ装置。

【請求項4】 前記ダイクロイックミラーの外形寸法を透過光の光軸および反射光の光軸を通る面に沿う方向に伸長し、透過光および反射光のカットオフ波長の選択にて透過光および反射光がダイクロイックミラーの有効範囲から逸脱しないようにした請求項1、請求項2または請求項3記載の液晶プロジェクタ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶プロジェクタ装置に係り、色合成光学系のダイクロイックミラーにカットオフ波長を連続的に変化させたものを使用し、ダイクロイックミラーの位置の移動でカットオフ波長を選択することにより画像の明るさを低下させずに色のばらつきを低減するものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】三板式の前面投写型（反射型）液晶プロジェクタ装置では、図1に示す全体図のように、白色光源1からの光を色分解光学系のダイクロイックミラー3および4でR（赤）、G（緑）およびB（青）の3色に分解し、コンデンサレンズ6R、6Gまたは6Bを介してR、GおよびBの各色の映像信号に基づいて駆動される液晶パネル7R、7Gおよび7Bをそれぞれ照射し、各液晶パネルからの出射光を色合成光学系のダイクロイックミラー9および10で合成し、投写レンズ11を介してスクリーンに投写する。スクリーンの画像は、光源1のメタルハライドランプ等の波長分布のばらつき、ダイクロイックミラー3、4、9あるいは10のカットオフ波長のばらつき、およびダイクロイックミラーの角度ずれ等によって色むらが生じる。このため、ダイクロイックミラーを含む光

学系の調整を行い、この調整でカバーしきれない分を電気回路の調整で補うようにしている。しかし、電気回路による調整は、通常、レベルの高い色の信号レベルを抑えて他の色に揃えることであり、このような調整はダイナミックレンジを圧縮し、スクリーンの画像の明るさを低下させるという問題がある。ダイクロイックミラーのカットオフ波長のばらつきを小さくすればこの問題の解決に結びつくが、カットオフ波長のばらつきの許容値を小さくすることはコストの上昇に直結する。

【0003】ところで、ダイクロイックミラーは、2色を合成するため透過光および反射光の光軸に対してそれぞれ45°傾けて配置されるので、透過光および反射光の入射角が45°の場合に所定のカットオフ波長特性を持つことが基準となる。しかし、コンデンサレンズ6R等からの光の焦点位置が投写レンズ11の付近に設定される場合、色合成光学系のダイクロイックミラー9、10等への入射角は、光軸付近が45°の場合に光軸から外れた位置では45°にならない。すなわち、図2の色合成光学系部分の上面図に示す如く、光軸（一点鎖線で示す）位置でのダイクロイックミラー面への入射角45°に対し、左寄り（図の上方）の入射角aは45°より小さく、右寄り（図の下方）の入射角bは45°より大きくなる。ダイクロイックミラーのカットオフ波長が全面で均一な場合、透過光の入射角が基準（45°）より大きければカットオフ波長は基準値より短くなり、基準入射角より小さくなればカットオフ波長は基準値より長くなる（反射光はこの逆）。このため、ダイクロイックミラーのカットオフ波長を左右方向に変化させる、すなわち傾斜補正を施し、入射角の違いによるカットオフ波長の差をこの傾斜補正で吸収するようにしたものが使用される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明はこの点に着目し、ダイクロイックミラーの傾斜補正範囲を使用範囲外に広げ、ダイクロイックミラーの位置を移動させることによって補正量の異なる部分を選択できるようにし、ダイナミックレンジおよび明るさを低下させずにスクリーンの画像の色むらを低減できるようにすることにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するため、白色光源からの光をダイクロイックミラーを介してR、GおよびBの各色の光に分解し、コンデンサレンズを介して各色用の液晶パネルをそれぞれ照射し、各液晶パネルよりの出射光をダイクロイックミラーによる色合成光学系で合成し、投写レンズを介してスクリーンに投写するものにおいて、前記色合成光学系に配設されるダイクロイックミラーを透過光および反射光の光軸を通る面に沿う方向にカットオフ波長を連続的に変化させて形成すると共に、外形寸法を伸長し、カットオフ波長を連続的に変化させた方向にダイクロイックミラーを移動し、透過光および反射光のカットオフ波長を選

扱するようにし、スクリーンに投写される画像の色むらを補正するようにした液晶プロジェクタ装置を提供するものである。

#### 【0006】

【発明の実施の形態】本発明による液晶プロジェクタ装置では、白色光源からの光を色分解光学系のダイクロイックミラーでR、GおよびBの各色の光に分解し、コンデンサレンズを介して各色用の液晶パネルをそれぞれ照射し、各液晶パネルよりの出射光を色合成光学系のダイクロイックミラーで合成し、投写レンズを介してスクリーンに投写するようにし、色合成光学系に配設されるダイクロイックミラーを透過光および反射光の光軸を通る面に沿う方向にカットオフ波長を連続的に変化させて形成し、外形寸法をカットオフ波長を変化させた方向に伸長する。これにより、ダイクロイックミラーがカットオフ波長のばらついたものであっても、左右に動かせば最適なカットオフ波長の部分を選択することが可能となり、ダイナミックレンジの低下および明るさを低下させずにスクリーンの画像の色むらを補正できる。

#### 【0007】

【実施例】以下、図面に基いて本発明による液晶プロジェクタ装置の実施例を詳細に説明する。図1は液晶プロジェクタ装置の光学系の構成を示す上面図、図2は本発明による液晶プロジェクタ装置の一実施例の要部上面図である。

【0008】図1において、1は光源、2はコールドフィルタで、光源1のメタルハライドランプよりの白色光をリフレクタで集光し、コールドフィルタ2で紫外線および赤外線等をカットし、ダイクロイックミラー3でR光（透過）とG光およびB光（反射）とに分解し、反射されたG光およびB光はダイクロイックミラー4でG光（反射）とB光（透過）とに分解し、ダイクロイックミラー3を透過したR光は全反射ミラー5で反射し、これらR光、G光およびB光をそれぞれコンデンサレンズ6R、6Gあるいは6Bを介して対応する色用の液晶パネル7R、7Gおよび7Bを照射し、液晶パネル7Rおよび7Gよりの出射光をダイクロイックミラー9で合成し、ダイクロイックミラー10により全反射ミラー8で反射された液晶パネル7Bよりの出射光と合成し、投写レンズ11でスクリーン（図示省略）に投写する。

【0009】図2に示す色合成光学系の部分上面図のように、色分解光学系のダイクロイックミラーでR、G、Bに分解された光はコンデンサレンズ6（図1の6R、6Gおよび6Bに該当）で集光され、液晶パネル7（図1の6R、6Gおよび6Bに該当）を照射し、色合成光学系のダイクロイックミラー9および10で合成され、投写レンズ11によりスクリーンに拡大投写するが、液晶パネル7からの出射光を最も効率よくスクリーンに投写するため、コンデンサレンズ6の焦点を投写レンズ11若しくはその近傍に結ぶように設定する。

【0010】このため、ダイクロイックミラーへの入射角は光軸付近と光軸から離れた位置とで異なるものとなる。図1のように色分解／色合成で光が水平方向に分離・合成されるものの場合、ダイクロイックミラー面は光軸に対して垂直方向には略直角であるから光軸付近と光路の上下端との入射角には大きな隔たりはないが、左右端の入射角は、ダイクロイックミラーを光軸に対して横に45°傾けるため、ダイクロイックミラーの有効横幅が有効画面の約1.4倍（逆サイン45°）になることと相俟って光軸付近とで大きな差が生じる。すなわち、図2に示すように、光軸（一点鎖線）位置での入射角が45°であるのに対し、左寄り（図の上方）の入射角aは45°より小さく、右寄り（図の下方）の入射角bは45°より大きく、これにより、ダイクロイックミラー9等の左寄り部分では透過光のカットオフ波長が光軸付近より長くなり、反射光のカットオフ波長が短くなり、ダイクロイックミラー9等の右寄り部分ではこれらの逆になる。この左右の差を補正するため、ダイクロイックミラーのカットオフ波長を左から右に向かって徐々に長くする、すなわち傾斜補正を施したものが使用される。

【0011】しかし、上述のように傾斜補正を行っても、ダイクロイックミラーのカットオフ波長は製造上の制約等よりばらつきをゼロにはできない。そこで、図3に示すように、ダイクロイックミラーのカットオフ波長を変化させた方向の長さを使用範囲（光路範囲）21より伸長し、使用範囲21の傾斜度は変えずに伸長部分にこの傾斜を延長して形成する。そして、矢印22の方向に移動可能なるようにシャーシに取付け、ダイクロイックミラーの傾き調整等を行った後、例えば、投写画像を見ながらダイクロイックミラーを矢印22の方向に少しずつ動かし、画像の色のばらつきが最も小さくなる位置を探し、その位置で固定するようにする。

#### 【0012】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明による液晶プロジェクタ装置によれば、ダイクロイックミラー面を光軸に対して傾ける方向にダイクロイックミラーのカットオフ波長を連続的に変化（傾斜）させ、この方向に外形を伸長すると共に光路範囲と同じ傾斜度のまま伸長部分に傾斜を延長したので、ダイクロイックミラーを伸長方向に移動すれば、各入射位置のカットオフ波長が連続的に変わるので、この移動でカットオフ波長のばらつきをカバーすることが可能となるものであるから、カットオフ波長のばらつきの許容範囲を厳しくせずとも使用可能となり、コストを低減でき、しかも、ダイナミックレンジおよび明るさを低下させずに画像の色のばらつきを減らすことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】液晶プロジェクタ装置の光学系の構成を示す上面図である。

【図2】本発明による液晶プロジェクタ装置の一実施例

の要部（色合成光学系の要部）上面図である。

【図3】本発明による液晶プロジェクタ装置のダイクロイックミラーを説明するための図である。

【符号の説明】

1 光源

3、4 色分解光学系のダイクロイックミラー

5、8 全反射ミラー

6R、6G、6B、6 コンデンサレンズ

7R、7G、7B、7 液晶パネル

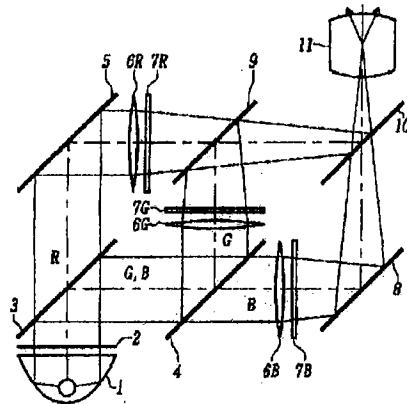
9、10 色合成光学系のダイクロイックミラー

11 投写レンズ

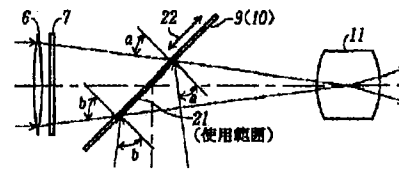
21 ダイクロイックミラーの使用範囲

22 ダイクロイックミラーの移動方向

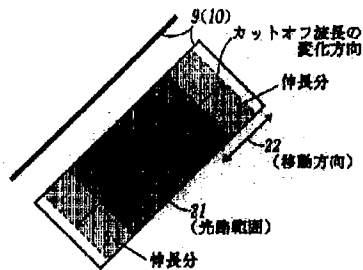
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

H04N 9/31

識別記号

片内整理番号

F I

H04N 9/31

技術表示箇所

A